

(19) Országkód:

HU



MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

207 457 A

(21) A bejelentés száma: 382/92
(22) A bejelentés napja: 1992. 02. 07.

(51) Int. Cl.⁵

A 61 M 11/00
B 05 B 17/06

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1993. 04. 28. SZKV 93/04

(72) (73) Feltalálók és szabadalmasok:

Bolla Géza, Zalaegerszeg (HU)

Kozáry József, Zalaegerszeg (HU)

(74) Képviseelő:

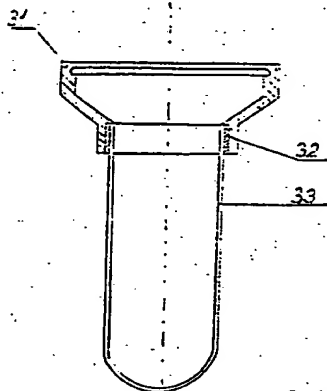
ADVOFATENT Szabadalmi Iroda, Budapest.

(54) Eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztásra

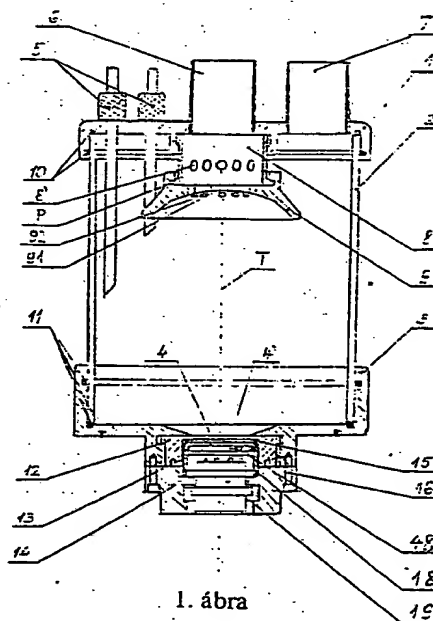
(57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbe porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgékeltő lap (4) által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást a rezgékeltő lap (4) rezgési síkjá felett, annak tengelyében (T) hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgő-

körbe való kapcsolása révén végezzük. A porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe történő, a nehézségi erő következtében való visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket



3. ábra



1. ábra

A leírás terjedelme: 12 oldal (ezen belül 4 lap ábra)

HU 207 457 A

ezen térrészből eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

A találmány tárgya készülék is, amelynek műszerdobozza ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben üveghengert (2) tartó tartórésze (3) van. Az üveghenger (2) levehető fedéllel (1) rendelkezik, amelyben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsomk (7), valamint párakivezető csőcsomk (6) van. A tartórészben (3) rezgéskeltő lap (4) van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap (4) fegyverzeteti a tartórészen (3) keresztül a csatlakozóhely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben (3)

a rezgéskeltő lap (4) felett nyílás van kiképezve, a párakivezető csőcsomk (6) pedig a rezgéskeltő lap (4) tengelyében (T) van a fedélben (1) elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokárimia-korongként van kiképezve. A párakivezető csőcsomk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya további készülék is, amelynél a légterelő (8) pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva. A tölcserhez (31) tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) van illesztve.

A találmány tárgya eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amely alkalmas egyaránt klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

Légzőszervi betegségek korszerű gyógyításának ma már elengedhetetlen eszköze az olyan készülék, amelyik ultrahang felhasználásával végzi a gyógyszerek bejuttatását az emberi szervezetbe. Az ilyen célú készülékek, többek között a SYSTEM ASSISTANCE MEDICAL, KALUWAR GmbH and CO KG, USV-KLINIK termékei, mindig adott betegségben – jellemzően pseudogroup-os – szenvedők számára készültek, amelyek ily módon meghatározott, nagy mennyiségű pára kijuttatására lettek kifejlesztve. Ezen ismert készülékeknek a teljesítmény legfeljebb 5 ml/perc.

Az EP 0 100 769 lajstromszámú szabadalmi leírás aerosol előállítására szolgáló berendezést ismertet. Az ismert berendezésnek zárt terű légkamrája van, amelyben ultrahang révén történik a ködösítés. Ultrahang generátorra kvarctárcsa, amely tartógyűrű révén, peremének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltésre szolgáló lap – kvarctárcsa – tengelyében van elhelyezve a párakivezető csőcsomk, a megoldás továbbá a légbevezető csőcsomkkal is el van látva. Ennek az ismert megoldásnak rezgéskeltő lapja kvarctárcsa, amely longitudinális tágu-lás-összehúzódnás révén alacsony frekvenciás rezgést (20–40 kHz), klasszikus ultrahangot hoz létre. A megoldás az alkalmazott alacsony frekvencia következtében igen érzékeny a ködösítő kamrában lévő folyadék mennyiségére, ezért annak bejuttatott mennyiségét külön kell szabályozni. A kvarctárcsa révén keltett ultrahang csak viszonylagos durva porlasztásra alkalmas. Az ismert megoldás – a porlasztott szemcsenagyság viszonylag nagy mérete miatt – ezért elsősorban nem orvosi, hanem egyéb célú felhasználásra alkalmas. Külön gondot jelent, hogy a kvarctárcsa fölött, annak tengelyében elhelyezett párakivezető cső környezetében kicsapódó folyadék a nehézségi erő következtében visszacsapeg, és ezzel zavarja a porlasztást.

Ultrahang előállítására kvarc alapanyagon kívül a piezokerámiát is használják. Ismeretes, hogy a piezo-

kerámia a kvarc alapanyaggal szemben nem longitudinális, hanem hajtogató mozgással hozza létre a rezgést. Az eddig ismert gyakorlat szerint azonban akár kvarctárcsával, akár piezokerámia-koronggal hozzák létre a rezgést, a porlasztásra felhasznált anyagok – elsősorban gyógyszerek – többségükben igen agresszívek, amelyek hamar tönkreteszik az ultrahang létrehozására szolgáló rezgéskeltő lapot. Ennek megvédésére a rezgéskeltő lapot ezüst-palládium réteggel látják el. Azonban ezt a védőbevonatot is a gyógyszerek és oldószerek, valamint a felhasznált tisztítószerek igen hamar (szinte napok alatt) megtámadják.

A találmány célja olyan megoldás létrehozása, amely az ismert megoldások hátrányos tulajdonságait kiküszöböli, lehetővé teszi a gyógyszereknek különböző célokra történő, így például ellenőrzött, kis mennyiségű porlasztását is. További célként tűztük ki megoldásunknak olyan kialakítását, amely biztosítja annak hosszú élettartamát, és ellenáll a különböző vegyi ké-szítmények agresszív hatásainak.

Kísérleteket végeztünk különböző rezgéskeltő lapokkal, és rájöttünk arra, hogy a porlasztásra a piezokerámia felhasználása a legalkalmasabb. A piezokerámiát az ismert gyakorlat szerint rugalmas membránra ragasztják fel. Tekintettel arra, hogy a porlasztásnál alkalmazott ultrahang frekvenciája befolyásolja porlasztott folyadékszemcse nagyságát – növekvő frekvencia esetén a szemcsenagyság csökken – ezért finom porlasztás csak magasabb frekvencián lehetséges. Magas frekvencián pedig, mivel a piezokerámia felülete igen gyakran változó hajlításnak van kitéve, a szokásos ragasztásos technológia tartós felhasználásra nem alkalmas. A piezokerámia egyes felületein akkor biztosítható azonos igénybevétel és ily módon hosszabb élettartam, ha azt – hasonlóan az ismert kvarctárcsához – szélének befogásával létrehozott, szabad felfüggesztésű piezokerámia-korongként képezzük ki.

Az ily módon korongként kialakított piezokerámiával a porlasztás kísérleteink szerint a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett annak tengelyében hozható létre, mégpedig oly módon, hogy a porlasztás teljesítménye szabályozhatóan beállítható.

Széles körű vizsgálatokat végeztünk annak érdekében, hogy hogyan lehetne a piezokerámia-korong felületét az agresszív anyagoktól megvédeni. Vizsgáltuk többek között védőlakkok, teflonrét g felvitelével az üzembiztonságot és összehasonlító vizsgálataink egyértelműen kimutatták, hogy a piezokerámia felületének, s ezáltal magának a kerámiának a megvédésére a színarany bevonat a legalkalmasabb. A színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korong élettartama többszörösen meghaladta az ismert megoldások rezgéskeltő lapjainak élettartamát.

Kísérleteink során felismertük továbbá azt is, hogy az aranybevonattal ellátott piezokerámia-korong porlasztásra – mégpedig az emberi tüdőben, annak hörgőinél előnyös hatást kifejtő 1 μm nagyságú részecskék létrehozására –, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében használható. A rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett, annak tengelyében ezen előnyös frekvencián létrehozott porlasztás során is – főként a párákivezető csőcsonk környékén – a kívánatosnál (1 μm) nagyobb folyadékcseppek is keletkeznek, amelyek a nehézségi erő következtében visszahullva lerontják a porlasztás hatásfokát. Ennek megakadályozására a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja feletti térrészből ezeket el kell terelni, mely vizsgálataink szerint egyértelműen hatásfoknövekedést eredményez.

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbe porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást pedig a zárt térben a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a prolasztott folyadékot, továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük. A porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe, a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket ezen térrészből eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

Az eljárás előnyös foganatosítási módjánál ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja felett elrendezett, külön üvegfiolában helyezük el, a zárt térbe, a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.

Az eljárás további célszerű megoldásánál a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.

Felismertük, hogy a párákivezető csőcsonkra olyan légtelölt kell elhelyezni, amely palástfelületén lyukakkal van ellátva, és amelynek pereméhez – a visszahulló folyadékcseppek eltereléséhez – terelőtányér van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya továbbá készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek

műszerdobozba előnyös 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveghengert tartó tartórésze van. Az üveg-henger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint párákivezető csőcsonk van. A fedélben az üveg-hengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a párákivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben a rezgéskeltő lap legalább az üveg-henger felé eső felületén színarany bevonattal rendelkező piezokerámia-korongként van kiképezve. A párákivezető csőcsonk üveg-henger felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal ellátott légtelítő van elrendezve, melynek pereméhez terelőtányér van oldható módon csatlakoztatva.

A készülék célszerű megoldása esetén a terelőtányér középpontjában, a tengely környezetében nyílás van elrendezve, a középpontja körül pedig – legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben – átmenő furatok vannak kiképezve.

Bizonyos esetekben – általában súlyosabb légzőszervi betegeknek – olyan speciális gyógyszerek adagolására van szükség, amelynek mennyisége szigorúan ellenőrzött kell legyen, és ezen mennyiségre viszont a betegnek feltétlenül szüksége van. A hagyományos, előzőekben ismertetett készülék erre a célra nem megfelelő, hiszen az adott mennyiségű gyógyszernek feltétlenül a beteg szervezetébe kell jutnia. Rájöttünk arra, hogy ha a palást felületén lyukakkal ellátott légtelítőhöz oldható módon tölcserű csatlakoztatunk, és a tölcserűhöz pedig tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiolát illesztünk, akkor ezzel a megoldással megvalósítható az ellenőrzött gyógyszeradagolás.

A találmány tárgya még további készülék is ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozba előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveghengert tartó tartórésze van. Az üveg-henger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint párák-

vezető csőcsomók van. A fedélben továbbá az üveg-
gerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve.
A tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely
szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A
rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a
csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak
összekötve. A tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyí-
lás van kiképezve, a pára-kivezető csőcsomók pedig a
rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve.
A találmány értelmében a tartórészben a rezgéskeltő
lap legalább az üveg-henger felé eső felületén színarany
bevonattal ellátott, piezokerámia-korongként van kiké-
pezve. A pára-kivezető csőcsomók üveg-henger felőli vé-
gén palástfelületén lyukakkal ellátott légterelő van el-
rendezve, melynek pereméhez tölcser van oldható mó-
don csatlakoztatva. A tölcserhez pedig tömítőgyűrűn
keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszer-
adagolást lehetővé tevő üvegfiola van illesztve.

Előnyös a készülékeknek olyan kiviteli alakja,
amelyeknél a pára-kivezető csőcsomókhoz közvetve vagy
közvetlenül légszelep van iktatva, a légszelep egymás-
sal egybeépített szívószelep-házat és kifúvószelep-há-
zat, valamint ahhoz tömítésen keresztül csatlakozó csu-
torát tartalmaz. A szívószelep-házban rögzítőcsap körül
elforduló, kilégzőkor a csőkeresztmetszetet lezáró
szeleplap van elrendezve. A kifúvószelep-ház
palástfelületén további rögzítőcsap körül elforduló, be-
légzőkor záródó szeleplap van kiképezve. A kifúvó-
szelep-ház pedig a szeleplap környezetében állítható,
kimenő nyílásokkal rendelkező gyűrűvel van ellátva.

A készülékeknek további előnyös megoldásánál a
piezokerámia-korong egyik fegyverzetét a színarany
bevonat képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete pe-
dig ezüst-palládiumból van kialakítva.

A készülékek célszerű kiviteli alakjánál pedig a pie-
zokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzé-
kelő termisztor van előnyösen ragasztóval rögzítve.

A találmány szerinti készülékek lehetséges, példa-
kénti megoldását a mellékelt rajzok alapján ismertetjük
részletesen, ahol

- az 1. ábra a készülék - külön nem ábrázolt mű-
szerdobozára rögzíthető részének - vázlatos fel-
építését,
- a 2. ábra a pára-kivezető csőcsomókhoz közvetve
vagy közvetlenül csatlakoztatható légszelep fel-
építését,
- a 3. ábra a találmány szerinti további készülék-
ben a légterelő pereméhez oldható módon csatla-
koztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehe-
tővé tevő részegység vázlatát,
- a 4. ábra pedig a piezokerámia-korong előnyös
kivitelét

ábrázolja.

A találmány szerinti készülékek ismertetésekor az
ábrákön külön nem tüntetjük fel a készülékek műszer-
dobozát, amely önmagában ismert, előnyösen 2 MHz
frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generá-
tor vezérlő elektronikát tartalmaz. A műszerdoboznak
belső ventilátorkivezetése van, továbbá az elektromos
és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó

kehellyel van ellátva. Ebben a csatlakozó kehelybe pe-
dig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében,
oldhatóan behelyezett részegység található. Ismerteté-
sünkben részletesen ezt a részegységet írjuk le, mivel
közvetlenül ez a részegység, illetve ezen részegység
további belső részei képezik találmányunk tárgyát.

A találmány szerinti egyik készülék esetén ennek
az oldható részegységnek a felépítését az 1. ábra szem-
lélteti. Az ábrán látható, hogy az oldható rész-
egységnek (2) üveg-hengert tartó (3) tartórésze van. A
(2) üveg-henger levehető (1) fedéllel rendelkezik, mely-
ben célszerűen a külön nem ábrázolt belső ventilátor
kivezetéséhez csatlakozó (7) légbevezető csőcsomók, va-
lamint (6) pára-kivezető csőcsomók van. Az (1) fedélben,
továbbá a (2) üveg-hengerbe nyúló utántöltő (5)
cső(vek) is el van(nak) helyezve.

A (3) tartórészben rezgéskeltő (4) lap van elrendez-
ve, amely találmányunk értelmében piezokerámia-ko-
rong, és amelynek fegyverzetei a (3) tartórészen ke-
resztül a külön nem ábrázolt műszerdoboz csatlakozó
kehelyének elektromos csatlakozásaival (19) csatlakozó
dugón át vannak összekötve. A (3) tartórészben a pie-
zokerámia-korong felett nyílás van kiképezve. A (3)
tartórészben a piezokerámia-korong szabadon, szélé-
nek befogásával van felfüggesztve, melynek környeze-
tében (15) tömítőgyűrű van elrendezve.

Megoldásunk értelmében a piezokerámia-korong-
ként kiképzett rezgéskeltő (4) lapnak legalább a (2)
üveg-henger felé eső felülete színarany (4') bevonattal
van ellátva.

A (6) pára-kivezető csőcsomók az (1) fedélben, a
piezokerámia-korong (T) tengelyében van elrendezve.
Ennek (2) üveg-henger felőli végén palástfelületén (8')
lyukakkal ellátott (8) légterelő van kiképezve. Ennél a
készüléknél a (8) légterelő (P) pereméhez terelő (9)
tányér van oldható módon csatlakoztatva. A terelő (9)
tányér középpontjában, a (T) tengely környezetében
(91) nyílás van. A terelő (9) tányér középpontja körül
pedig - legalább a piezokerámia-korong szabadon rez-
gő részének átmérőjével megegyező átmérőben - át-
menő (92) furatok vannak kiképezve.

A (2) üveg-henger belső, zárt terének szigetelése
érdekében az (1) fedél és a (3) tartórész megfelelő
csatlakozási felületei között előnyösen szilikon gumi
(10, 11) tömítőgyűrűk vannak elrendezve.

Az 1. ábra szerinti előnyös kiviteli alak esetén a (3)
tartórészben a piezokerámia-korong (12) foglalatban
van elhelyezve. A (12) foglalatban van a piezokerámia-
korong szabadon, szélének befogásával felfüggesztve,
amelynek helyzetét szorító (13) persely biztosítja. A
külön nem ábrázolt műszerdobozban lévő csatlakozó
kehelyhez történő elektromos és mechanikus csatla-
koztatást csatlakozó (14) karima segíti elő, amely a (3)
tartórészhez (16) csavarok révén oldhatóan van rögzít-
ve. A csatlakozó (14) karimában van elhelyezve az
elektromos csatlakoztatást biztosító (19) csatlakozó
dugó, amely szintén megfelelő (18) tömítéssel van el-
látva. A piezokerámia-koronghoz az ábra szerint (48)
termisztor van rögzítve.

A 2. ábra bármelyik találmány szerinti készülékhez,

annak párakezelő (6) csőcsomójához közvetve vagy közvetlenül csatlakoztatható (L) légszelep felépítését ismerteti. Az (L) légszelep egymással egybeépített (21) szívószelep-ház és (25) kifúvószelep-ház, valamint ahhoz (28) tömítésen keresztül csatlakozó (29) csutorát tartalmaz. A (21) szívószelep-házban (23) rögzítőcsap körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszet lezáró (22) szeleplap van elrendezve. A (25) kifúvószelep-ház palástfelületén további (27) rögzítőcsap körül elforduló, belégzéskor záródó (26) szeleplap van kiképezve. A (25) kifúvószelep-ház pedig a (26) szeleplap környezetében állítható, kimenő (24') nyílással (nyílásokkal) rendelkező (24) gyűrűvel van ellátva.

A 3. ábrán a (8) légterelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység vázlatát ismertetjük. Ezen az ábrán még egyszer már nem ismételjük meg a műszerdobozba oldhatóan behelyezhető, az 1. ábra kapcsán már részletesen ismertetett részegység tárgyalását. A 3. ábra szerinti megoldás az 1. ábra szerintiől csak abban tér el, hogy a (8) légterelő (P) peremére nem az 1. ábra szerinti terelő (9) tányér, hanem a 3. ábrán szereplő, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység van csatlakoztatva. A 3. ábrán látható módon ennek a részegységnek (31) tölcse van a (8) légterelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatva. A (31) tölcsehez pedig (32) tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő (33) üvegfiola van illesztve.

A 4. ábra a piezokerámia-korongként kiképzett (4) rezgékeltő (4) lap előnyös kiviteli alakját ábrázolja. A piezokerámia-korong (42) egyik fegyverzetét a színarany (4') bevonat képezi, ettől elszigetelt (44) másik fegyverzete pedig célszerűen ezüst-palládiumból van kiképezve. A piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő (48) termisztor van, előnyösen (47) ragasztóval rögzítve. A (42) egyik fegyverzet a (44) másik fegyverzettől el van szigetelve. Esetünkben tehát a piezokerámia-korongnak csak a (2) üveghenger felőli oldala van a színarany (4') bevonattal ellátva, amelyhez – tehát a (42) egyik fegyverzethez – az elektromos átvezetés (49) segédbevonattal, mely előnyösen szintén ezüst-palládium anyagú, van kiképezve. A piezokerámia-korong másik, kevésbé igénybe vett oldalán vannak elhelyezve az elektromos, célszerűen ezüsttartalmú forrasztóon (41, 45) csatlakozások, amelyek (43, 46) kábelén keresztül a (19) csatlakozódugó elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. Szintén ide csatlakoznak a (48) termisztor, (48') elvezetései is.

A találmány szerinti készülék az alábbiak szerint működik részletesen. Levesszük az (1) fedelet, és a (8) légterelő (P) peremére felpattintjuk a terelő (9) tányért. Az (1) fedelet visszahelyezzük a (2) üveghengerre az utántöltő (5) csővön keresztül feltöltjük azt a kívánt gyógyszerrel, illetve gyógyszeroldattal, legfeljebb a terelő (9) tányér pereméig. Felhelyezzük a (3) tartórészben lévő (2) üveghengert a műszerdoboz csatlakozó kelyhébe oly módon, hogy azt lassan forgatjuk mindaddig, amíg az erre a célra kiképzett vezetőcsap és

homya találkozik, melynek révén ez az oldható részegység mindig az adott, meghatározott helyzetben helyezhető fel a műszerdobozba. Ekkor a (3) tartórész alja hézagmentesen fekszik fel a műszerdoboz felszínére. A műszerdoboz belső ventilátorának kivezetését csatlakoztatjuk a (7) légbevezető csőcsomókhoz. A műszerdoboz mellett lévő külön, célszerűen teleszkópos tartószerkezet révén pedig a (6) párakezelő csőcsomókhoz önmagában ismert elvezető gégecsövet csatlakoztatunk. Ezt követően kapcsoljuk be a készüléket, és a kívánt páramennyiséget ismert módon a műszerdobozon lévő beállítószervvel beállítjuk. Ez a mennyiség mind az ultrahang-generátor működési paramétereivel, mind pedig a belső ventilátor különböző fokozatainak kapcsolásával beállítható.

Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér kettős funkciót lát el. Egyrésztől a középső (91) nyílása révén akadálytalanul beengedi a piezokerámia-korongként kiképzett rezgékeltő (4) lap által keltett ultrahang szóráskúpjának legnagyobb energiaszintű részét, amely a folyadékszempcsék szétválasztását, porlasztását végzi. A megoldásunknál alkalmazott, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében a folyadék jelentős része igen kedvező, 1 µm nagyságrendű részecskékké porlasztódik szét. Ezeket a részecskéket a belső ventilátor által a (7) légbevezető csőcsomókra és a (8) légterelő palástfelületén lévő (8') lyukakon keresztül keltett légáram a (6) párakezelő csőcsomókba, onnan pedig önmagában ismert módon, például gégecsövön keresztül a kezelt beteg légútjába juttatjuk.

A porlasztás során keletkező nagyobb folyadékcseppek akadálytalanul nem tudnak az ultrahang szóráskúpjára visszahullani, mivel a terelő (9) tányér ezt megakadályozza. Ezek a folyadékcseppek az átmenő (92) furatokon keresztüljutva a terelő (9) tányér széléig kicsurognak, melynek élén – tehát az ultrahang szóráskúpjánál nagyobb átmérőn – csepegnek vissza a (2) üveghengerbe. A terelő (9) tányérnak ez a másik funkciója. A kettős funkció segítségével kisebb teljesítménnyel is nagyobb folyadékmennyiség porlasztható, továbbá a találmány szerinti megoldás az ismert megoldásoknál meglévő pulzáló, egyenetlen pára kibocsátást stabilizálja, egyenletessé teszi. A találmány szerinti készüléknél nem tapasztalható az ismert megoldásoknál fellépő kellemetlen csobogó zaj, amely elsősorban éjszakai üzem esetén igen zavaró.

A találmány szerinti további készülék esetén ellenőrzött mennyiségű hatóanyag-kibocsátás érhető el. Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér helyébe, amelyet a (8) légterelő (P) pereméről lepattintunk, az ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegységet csatlakoztatjuk. A (31) tölcseből óvatosan kihúzzuk a (33) üvegfiolát, a (31) tölcse pedig felpattintjuk a (P) peremre. A (33) üvegfiolába betöltjük a kívánt mennyiségű gyógyszert, és a (33) üvegfiolát a (31) tölcsebe visszadugjuk. Hasonló módon, mint az előző készüléknél, az (1) fedelet felhelyezzük a (2) üveghengerre. A (2) üveghengert feltöltjük desztillált vízzel oly módon, hogy a (33) üvegfiola üvegcszepe abba elmerüljön. A készülék üzemeltetése során a desztillált víz az ultra-

hangot közvetíti, és csak a (33) üvegfiolában lévő adagolt mennyiségű gyógyszer kerül porlasztásra. Ennél a találmány szerinti további készüléknél célszerű az előző készülékhez viszonyítva az ultrahanggenerátor teljesítményét növelni, mivel a (33) üvegfiolának jelentős csillapító hatása van. Ezzel a megoldással pontosan kimért gyógyszer hatóanyag – például 3,5 ml – egyenletes adagolása végezhető el megfelelő időtartam – például 6–10 perc – alatt.

Szükség esetén a találmány szerinti megoldással nemcsak a porlasztott gyógyszer megfelelő helyre való juttatása, hanem magának a tüdőnek az „edzése” is elvégezhető. A (6) párakivezető csőcsonkhoz közvetve vagy közvetlenül iktatjuk a 2. ábra szerinti (L) légszelepet. A (29) csatornát légmentesen, szájjal körülfogva egyenletes, lassú be- és kilégzés végezhető az (L) légszelepen keresztül. Az (L) légszelep felépítésénél fogva megakadályozza azt, hogy a (6) a párakivezető csőcsonkba és így módon a (2) üveghengerbe visszalélegezzünk, és ezáltal esetleg kórokozókkel megfertőzzük azt. Az állítható kimenő (24') nyílásokkal rendelkező gyűrű segítségével beállítható a kilégzés nehézsége, a teljesen szabad áramlástól az erőteljes kilégzésig. A találmány szerinti megoldással tehát alkalmazkodni lehet az ezt felhasználó beteg mindenkorai állapotához, a megoldás gyógyászati jelentősége ezért is jelentős. A (24) gyűrűt tetszés szerint jobbra, balra elforgatva ugyanis változik a kimenő (24') nyílások átmérője, és ezáltal a kilégzés nehézsége. A mindenkorai felhasználásnak megfelelően a beállítás úgy történik, hogy a (21) szívószelep-ház és a (25) kifúvószelep-házat megfogjuk, enyhén szétcsavarjuk és ebben az állapotban a (24) gyűrűt a kívánt helyzetbe forgathatjuk. Ezt a helyzetet az összecsisvarással rögzítjük.

A találmány szerinti megoldással a kitűzött célt sikerült elérni, amely megoldás a gyakorlatban is jól vizsgázott. A piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap színarany (4') bevonata igen tartós, az előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében működő, (8) légtérrel ellátott készülékek (1) a betegek számára kedvezően használható porlasztott folyadék szemcsenagyság érhető el. Megoldásunk az ismertekhez képest nem érzékeny a (2) üveghengerben lévő folyadék vízszintjére. További előnyként jelentkezik a felhasználók oldaláról, hogy a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap felületéhez rögzített (48) termisztor alkalmazása megakadályozza azt, hogy a találmány szerinti készülék esetleges folyadék nélküli járatás következtében tönkremenjen. Ismeretes ugyanis, hogy ha a hőmérséklet valamilyen oknál fogva – például folyadék nélküli járatás következtében – olyan mértékben megemelkedik, hogy az meghaladja a piezokerámia-korong Curei-pontját, akkor az elveszti speciális piezotulajdonságait. Abban az esetben tehát, ha a készülék piezokerámia-korongjának hőmérséklete megközelíti ezt a kritikus hőmérsékletet, akkor a (48) termisztor a készüléket automatikusan kikapcsolja.

A találmány szerinti megoldás tehát egyaránt felhasználható klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű, ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térbe porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által kelteti ultrahanggal végezzük, a porlasztást pedig a zárt térben a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük, *azzal jellemezve*, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongnak előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük, a porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket ezen térrészből eltereljük, azonkívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja feletti elrendezett külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térbe a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.

3. Az 1. vagy a 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.

4. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozza előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahanggenerátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint párakivezető csőcsonk van, a fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészben keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve, a tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a párakivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4) ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a párakivezető csőcsonk (6) üveghenger (2) felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légtérrel (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.

5. A 4. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a terelő tányér (9) középpontjában, a tengely

(T) környezetében, nyílás (91) van elrendezve, a középpontja körül pedig legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben átmenő furatok (92) vannak kiképezve.

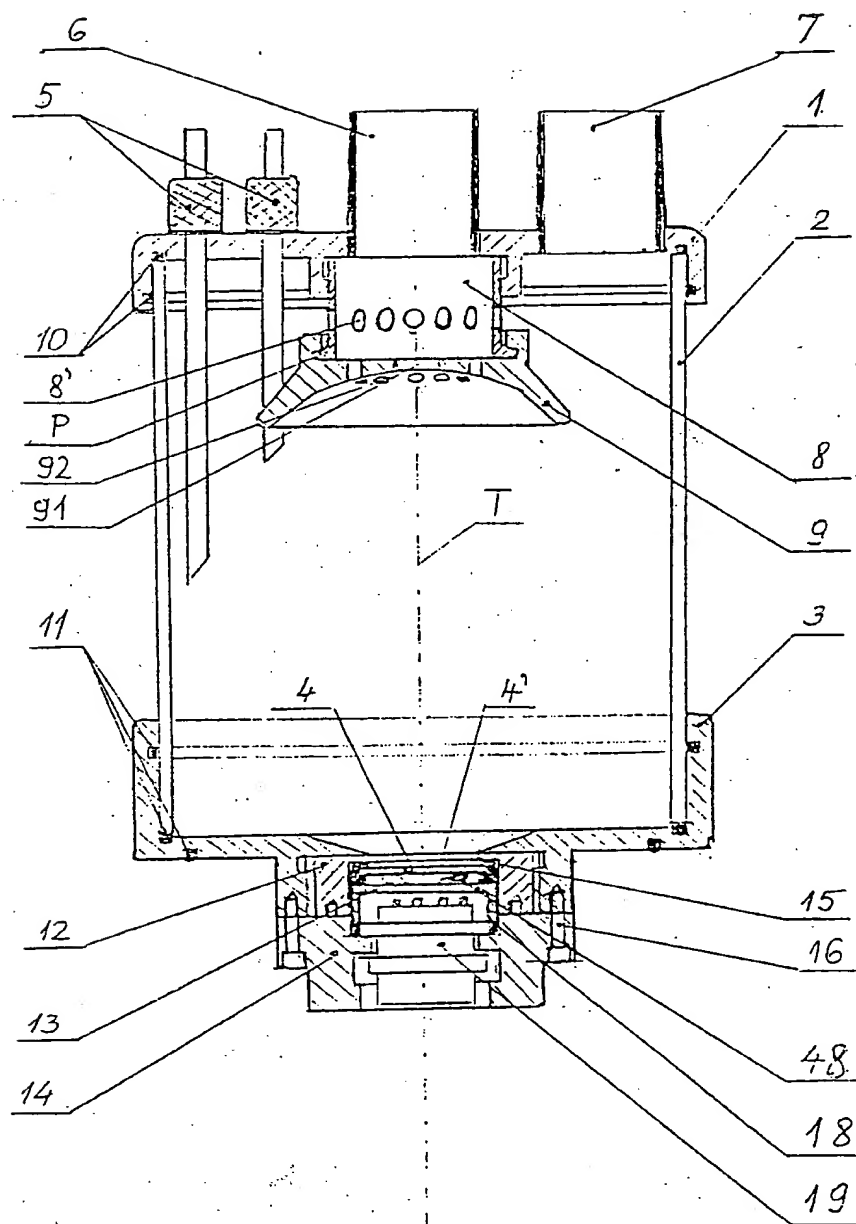
6. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozza előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsonk, valamint pára-kivezető csőcsonk van, a fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utátöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve, a tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a pára-kivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a pára-kivezető csőcsonk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelüle-

tén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva, a tölcserhez (31) pedig tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) van illesztve.

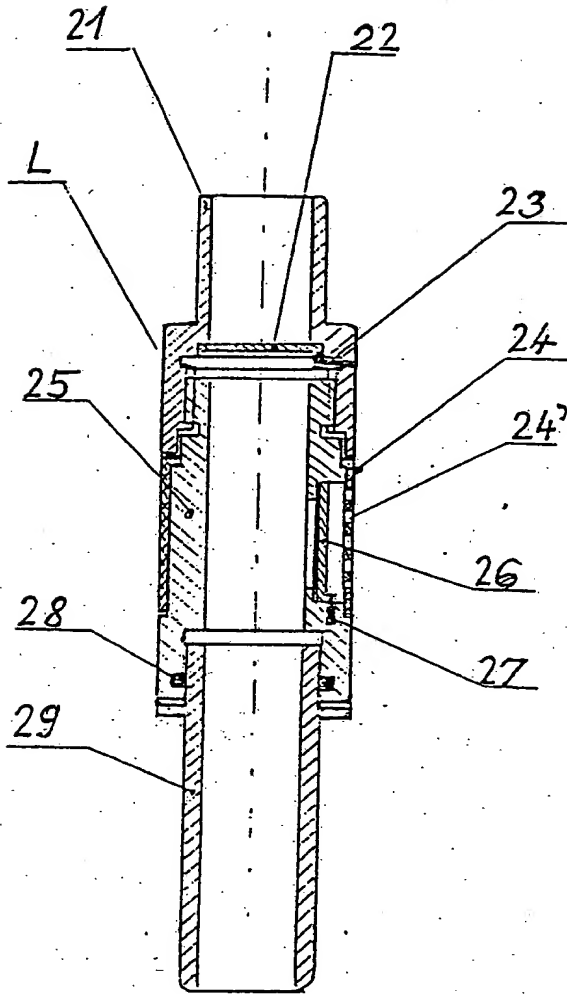
7. A 4-6. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a pára-kivezető csőcsonkhoz (6) közvetve vagy közvetlenül légszelep (L) van iktatva, a légszelep (L) egymással egybeépített szívószelepház (21) és kifúvószelep-ház (25), valamint ahhoz tömítésen (28) keresztül csatlakozó csutorát (29) tartalmaz, a szívószelep-házban (21) rögzítőcsap (23) körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszet lezáró szeleplap (22) van elrendezve, a kifúvószelep-ház (25) palástfelületén, további rögzítőcsap (27) körül elforduló, belégzéskor záródó szeleplap (26) van kiképezve, a kifúvószelep-ház (25) pedig a szeleplap (26) környezetében állítható, kimenő nyílás(ok)kal (24') rendelkező gyűrűvel (24) van ellátva.

8. A 4-7. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong fegyverzetét (42) a színarany bevonat (4') képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete (44) pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

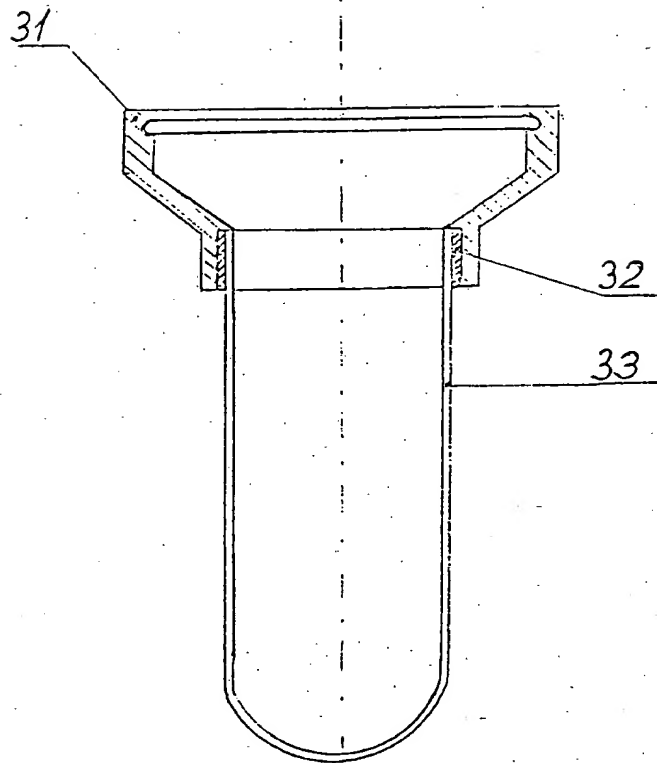
9. A 4-8. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor (48) van, előnyösen ragasztóval (47) rögzítve.



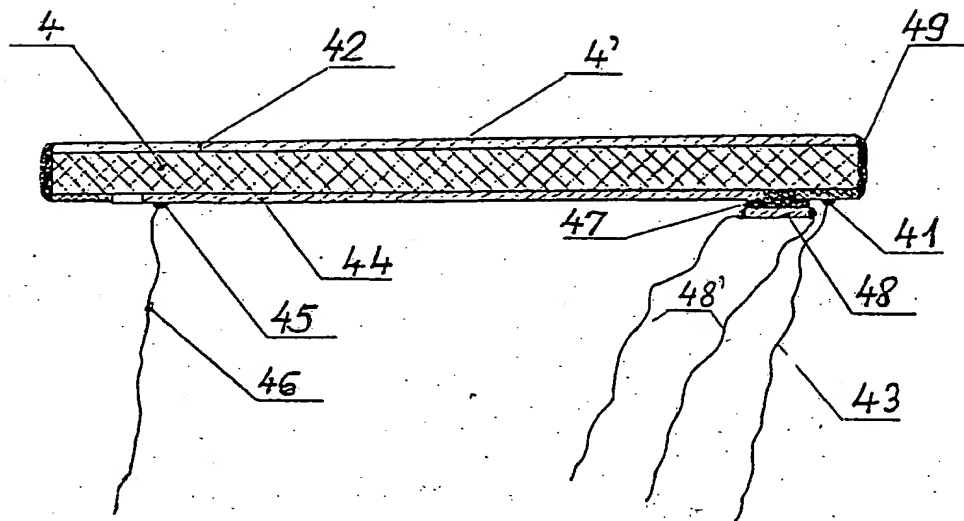
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra